

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-202210

(43)Date of publication of application : 10.08.1993

(51)Int.Cl.

C08J 7/04
 B05C 3/02
 B05D 1/20
 B05D 5/12
 B05D 7/24
 B32B 7/02
 B32B 7/04
 B32B 9/00
 B32B 27/00
 H05F 1/02
 // C07F 7/12

(21)Application number : 04-109874

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.04.1992

(72)Inventor : MINO NORIHISA
 SOGA SANEMORI
 OGAWA KAZUFUMI

(30)Priority

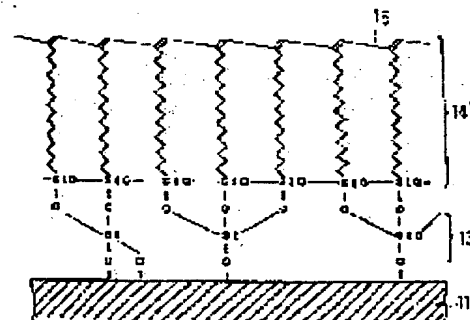
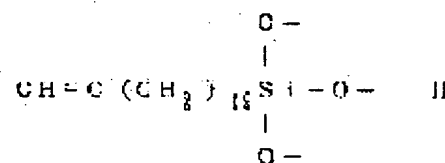
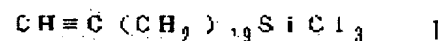
Priority number : 03 98909 Priority date : 30.04.1991 Priority country : JP

(54) ANTISTATIC FILM AND PRODUCTION THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an antistatic film excellent in transparency, durability, antistatic effect, etc., by chemically bonding a highly conductive monomolecular film to the surface of a poorly conductive substrate by chemisorption.

CONSTITUTION: A chlorosilane compound capable of undergoing chemisorption and having a functional group containing conjugated π bonds, such as an acetylenyl, diacetylenyl, pyrrolyl, furanyl, or thiophenyl group, in the molecule (e.g. the compound of formula I) is dissolved in a nonaqueous solvent. The surface of a substrate 11 having a conductivity of 10-10S/cm or lower and having an active group such as a hydroxyl group is brought into contact with the solution to thereby chemically bond the compound to the substrate surface through a silanol group (e.g. that of formula II). The resulting substrate is rinsed to remove the unreacted compound to form a conductive, chemisorbed monomolecular film 14'. The resulting surface is then irradiated with electron beams in a dose of about 10Mrad to form a polyacetylene film 15. Thus, an antistatic film is obtained which has the monomolecular film 14' having a conductivity of 10-5S/cm or higher.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3181092

[Date of registration] 20.04.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of]

rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-202210

(43)公開日 平成5年(1993)8月10日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 J 7/04		D 7258-4F		
B 0 5 C 3/02		9045-4D		
B 0 5 D 1/20		8720-4D		
	5/12	C 8720-4D		
	7/24	3 0 2 Y 8720-4D		

審査請求 未請求 請求項の数10(全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-109874

(22)出願日 平成4年(1992)4月28日

(31)優先権主張番号 特願平3-98909

(32)優先日 平3(1991)4月30日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 美濃 規央

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 曾我 真守

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 小川 一文

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

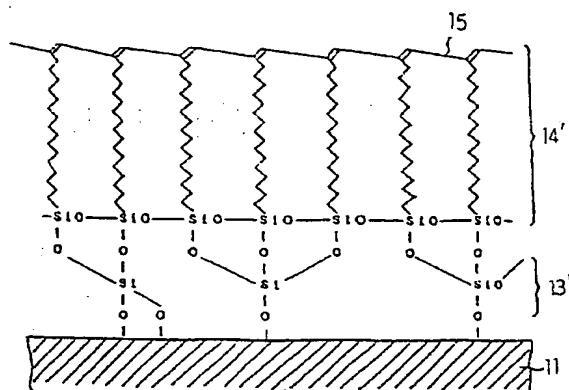
(74)代理人 弁理士 池内 寛幸 (外1名)

(54)【発明の名称】 帯電防止膜およびその製造方法

(57)【要約】

【目的】化学吸着法を用いて、きわめて薄いナノメートルレベルの膜厚の帯電防止膜を基体表面に化学結合によって形成することにより、基体の特性を損なうことなく帯電防止膜を得る。

【構成】分子内にアセチレニル基、ジアセチレニル基、ピロリル基、フラニル基、チオフェニル基などのπ共役系官能基を含む(アルキル)クロロシラン系化学吸着剤化合物を非水系溶媒に溶かし、水酸基などの活性基を有する基材11表面に接触させる。前記化学吸着剤は基材表面とシラノール基を介して化学結合する。未反応化学吸着剤を洗浄除去することにより導電性化学吸着単分子膜14'を形成できる。次に電子線を10メガラッド程度照射して、ポリアセチレン膜15とする。基材11表面には、予めシロキサン単分子膜13'を形成しておくことが好ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電性が 10^{-10} S/cm以下の基材の表面に、 10^{-5} S/cm以上の導電性を有する導電性化学吸着単分子膜が、基材の表面と化学結合して形成されている帯電防止膜。

【請求項2】 導電性化学吸着単分子膜が少なくともシロキサン系単分子膜を介して表面に形成されている請求項1記載の帯電防止膜。

【請求項3】 化学吸着単分子膜が、 π 共役系官能基を含む請求項1または2記載の帯電防止膜。

【請求項4】 導電性が 10^{-10} S/cm以下の基材を、一端にクロロシリル基($\text{SiCl}_n\text{X}_{3-n}$ 、基、 $n=1, 2$ 、または3、Xは官能基)を有するクロロシラン系化学吸着剤を溶かした非水系有機溶媒中に浸漬し、化学吸着単分子膜を基材表面に形成する工程を含む帯電防止膜の製造方法。

【請求項5】 導電性が 10^{-10} S/cm以下の基材を、クロロシリル基を複数個含む物質を混ぜた非水系溶媒に接触させて、前記基材表面の水酸基と前記化学吸着物質のクロロシリル基とを反応させ、前記化学吸着物質を前記基材表面に吸着させる工程と、非水系有機溶媒を用い前記基材上の未反応化学吸着物質を洗浄・除去した後、水と反応させて、前記基材上にシラノール基を複数個含む分子よりなる単分子膜を形成する工程と、一端にクロロシリル基($\text{SiCl}_n\text{X}_{3-n}$ 、基、 $n=1, 2$ 、または3、Xは官能基)を有し他の一端に直鎖状炭化水素基を含むクロロシラン系化学吸着剤を基材表面に化学吸着し単分子吸着膜を累積する工程とを含む帯電防止膜の製造方法。

【請求項6】 導電性が 10^{-10} S/cm以下の基材を、一端にクロロシリル基($\text{SiCl}_n\text{X}_{3-n}$ 、基、 $n=1, 2$ 、または3、Xは重合により π 共役系を構成する基を含む官能基)を有するクロロシラン系化学吸着剤を溶かした非水系有機溶媒中に浸漬し、化学吸着単分子膜を前記基材表面全体に亘り形成する工程と、上記単分子膜を電気化学的または光照射によるエネルギー照射または触媒により重合する工程とを含む帯電防止膜の製造方法。

【請求項7】 導電性が 10^{-10} S/cm以下の基材を、クロロシリル基を複数個含む化学吸着物質を混ぜた非水系溶媒に接触させ、前記基材表面の水酸基と前記化学吸着物質のクロロシリル基とを反応させ、前記化学吸着膜を前記基材表面に吸着させる工程と、非水系有機溶媒を用い前記基材上の未反応化学吸着物質を洗浄除去した後、水と反応させて、前記基材上にシラノール基を複数個含む分子よりなる単分子膜を形成する工程と、一端にクロロシリル基($\text{SiCl}_n\text{X}_{3-n}$ 、基、 $n=1, 2$ 、または3、Xは重合により π 共役系を構成する基を含む官能基)を有し他の一端に直鎖状炭化水素基を含むクロロシラン系化学吸着剤を前記基材上に化学吸着し単分子吸着膜を累積する工程と、上記単分子膜を電気化学的また

は光照射によるエネルギー照射または触媒により重合する工程とを含む帯電防止膜の製造方法。

【請求項8】 クロロシリル基を複数個含む物質として SiCl_n 、または SiHCl_n 、 SiH_2Cl_n 、 $\text{Cl}-(\text{SiCl}_n\text{O})_p-\text{SiCl}_n$ (n は整数)を用いる請求項4、5、6、または7記載の帯電防止膜の製造方法。

【請求項9】 一端にクロロシリル基を有し他の一端に直鎖状フッ化炭素基を含むクロロシラン系化学吸着剤として、 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{RSiX}_3$ 、 Cl_n (n は0または整数、Rはアルキレン基、ビニレン基、またはSi原子若しくは酸素原子を含む置換基、または化学結合、XはHまたはアルキル基の置換基、 p は0または1または2)を用いる請求項4、5、6または7記載の帯電防止膜の製造方法。

【請求項10】 重合により π 共役系を構成する基Xがアセチレニック(エチニル)基、ジアセチレニック基、ビロリル基、チオフェニル基、フラニル基から選ばれる少なくとも一つの官能基である請求項6または7記載の帯電防止膜の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、帯電防止に関するものである。さらに詳しくは、静電気などが発生したりたまりやすい部分に適用するのに有用な帯電防止に関する発明である。

【0002】

【従来の技術】オーバーヘッドプロジェクター用フィルム、映画フィルム、ビデオフィルム、写真フィルム、録音フィルム等で代表されるフィルム類およびVTRなどの電子銃からなるディスプレイ、エレクトロルミネッセンスディスプレイやプラズマディスプレイ、液晶ディスプレイ等で代表されるディスプレイ、さらに映画や投射型テレビやオーバーヘッドプロジェクターで使用するスクリーン等および衣類、カーテン等で代表される繊維加工品等の表面には、帯電防止を施すことが要請されている。すなわち、基体が帯電することにより基体同士が密着したり、帯電により空気中のほこりなどの汚れが付着することは、一般的に好ましくない。

【0003】従来、帯電防止するためには、表面に金属微粉末、炭素繊維等樹脂等に分散させた塗剤を塗ったり、ポリアルキレングリコールなどを含むスプレー噴射などの手段が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来の塗剤やスプレー噴射などの手段は、透明性を損なうため透明材料には適用することが困難であり、また耐久性に乏しく永続的な帯電防止を期待できないという問題があった。

【0005】本発明は、前記従来技術の課題を解決する

ため、透明性及び耐久性に優れ、しかも帯電防止効果の高い高性能膜を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため本発明の帯電防止膜は、導電性が 10^{-10} S/cm以下の基材の表面に、 10^{-1} S/cm以上の導電性を有する導電性化学吸着単分子膜が、基材の表面と化学結合して形成されているという構成を備えたものである。

【0007】前記構成においては、導電性化学吸着単分子膜が少なくともシロキサン系単分子膜を介して表面に形成されていることが好ましい。また前記構成においては、化学吸着単分子膜が π 共役系官能基を含むことが帯電防止効果を向上することから好ましい。

【0008】次に本発明の第1番目の製造方法は、導電性が 10^{-10} S/cm以下の基材を、一端にクロルシリル基(SiCl_n , X_{3-n} 基, $n=1, 2$, または 3 , X は官能基)を有するクロロシラン系化学吸着剤を溶かした非水系有機溶媒中に浸漬し、化学吸着単分子膜を基材表面に形成する工程を含むという構成からなる。

【0009】また本発明の第2番目の製造方法は、導電性が 10^{-10} S/cm以下の基材を、クロロシリル基を複数個含む物質を混ぜた非水系溶媒に接触させて前記基材表面の水酸基と前記化学吸着物質のクロロシリル基とを反応させて前記化学吸着物質を前記基材表面に吸着させる工程と、非水系有機溶媒を用い前記基材上の未反応化学吸着物質を洗浄・除去した後、水と反応させて、前記基材上にシラノール基を複数個含む分子よりなる単分子膜を形成する工程と、一端にクロルシリル基(SiCl_n , X_{3-n} 基, $n=1, 2$, または 3 , X は官能基)を有し他の一端に直鎖状炭化水素基を含むクロロシラン系化学吸着剤を基材表面に化学吸着し単分子吸着膜を累積する工程とを含むという構成からなる。

【0010】また本発明の第3番目の製造方法は、導電性が 10^{-10} S/cm以下の基材を、一端にクロルシリル基(SiCl_n , X_{3-n} 基, $n=1, 2$, または 3 , X は重合により π 共役系を構成する基を含む官能基)を有するクロロシラン系化学吸着剤を溶かした非水系有機溶媒中に浸漬し、化学吸着単分子膜を前記基材表面全体に亘り形成する工程と、上記単分子膜を電気化学的または光照射によるエネルギー照射または触媒により重合する工程とを含むという構成からなる。

【0011】さらに本発明の第4番目の製造方法は、導電性が 10^{-10} S/cm以下の基材を、クロロシリル基を複数個含む化学吸着物質を混ぜた非水系溶媒に接触させて前記基材表面の水酸基と前記化学吸着物質のクロロシリル基とを反応させて前記化学吸着膜を前記基材表面に吸着させる工程と、非水系有機溶媒を用い前記基材上の未反応化学吸着物質を洗浄除去した後、水と反応させて、前記基材上にシラノール基を複数個含む分子よりなる単分子膜を形成する工程と、一端にクロルシリル基

(SiCl_n , X_{3-n} 基, $n=1, 2$, または 3 , X は重合により π 共役系を構成する基を含む官能基)を有し他の一端に直鎖状炭化水素基を含むクロロシラン系化学吸着剤を前記基材上に化学吸着し単分子吸着膜を累積する工程と、上記単分子膜を電気化学的または光照射によるエネルギー照射または触媒により重合する工程とを含むという構成からなる。

【0012】前記本発明の第1～4番目の製造方法においては、クロロシリル基を複数個含む物質として SiCl_n 、または SiHCl_n 、 SiH_2Cl_n 、 $\text{Cl}-\text{SiCl}_n$ 、 $\text{O}-\text{SiCl}_n$ 、 $-\text{SiCl}_n$ (n は整数)を用いることが好ましい。

【0013】また前記本発明の第1～4番目の製造方法においては、一端にクロルシリル基を有し他の一端に直鎖状フッ化炭素基を含むクロロシラン系化学吸着剤として CH_3 、 $-(\text{CH}_2)_p$ 、 $-\text{R}-\text{SiX}_n\text{Cl}_{3-n}$ (n は 0 または整数、 R はアルキレン基、ビニレン基または Si 原子若しくは酸素原子を含む置換基、または化学結合、 X は H またはアルキル基の置換基、 p は 0 または 1 または 2)を用いることが好ましい。

【0014】さらに前記本発明の第3～4番目の製造方法においては、重合により π 共役系を構成する基 X がアセチレニック(エチニル)基、ジアセチレニック基、ビロリル基、チオフェニル基、フラニル基から選ばれる少なくとも一つの官能基であることが好ましい。

【0015】

【作用】前記本発明の構成によれば、基体の表面に化学吸着単分子膜が形成されているので透明性に優れ、また前記化学吸着単分子膜は基材の表面と化学結合して形成されているから耐久性に優れ、しかも前記化学吸着単分子膜は 10^{-1} S/cm以上の導電性を有するから帯電防止効果の高い高性能膜を実現できる。しかもこの単分子膜は膜厚がナノメートルレベルであるため、透過性に優れており、工学特性を損なうことがない。さらに基材表面の帯電による汚れの発生を防止できる。

【0016】また本発明の第1～4番目の製造方法によれば、前記高性能膜を合理的に効率良く実現できる。

【0017】

【実施例】一般のオーバーヘッドプロジェクター用フィルム、映画フィルム、ビデオフィルム、写真フィルム、録音フィルム等で代表されるフィルム類および電子銃からなるディスプレイ、エレクトロルミネッセンスディスプレイやプラズマディスプレイ、液晶ディスプレイ等で代表されるディスプレイ、さらに映画や投射型テレビやオーバーヘッドプロジェクターで使用されるスクリーン等および衣類、カーテン等で代表される繊維加工品等は有機高分子化合物からなるため表面に水酸基をもつことは少ない。そこで、プラズマ加工等により水酸基を露出しておく必要がある。つぎに、一端にクロロシラン基(SiCl_n , X_{3-n} 基, $n=1, 2$, または 3 , X は官

能基)を有する直鎖状炭素鎖を含む分子、例えばトリクロロシリル基を含むクロロシラン系化学吸着剤を混ぜた非水系溶媒に接触させて前記フィルム表面の水酸基と前記化学吸着剤のクロロシリル基を反応させて単分子膜を前記フィルム表面に形成する。あるいはクロロシリル基を複数個含む物質を混ぜた非水系溶媒に接触させて前記フィルム表面の水酸基と前記クロロシリル基を複数個含む物質のクロロシリル基を反応させて前記物質を前記フィルム表面に析出させる工程と、非水系有機溶媒を用い前記フィルム表面に残った未反応クロロシリル基を複数個含む物質を洗浄除去し、前記フィルム上にクロロシリル基を複数個含む物質よりなるシロキサン系単分子膜を形成する工程と、一端にクロロシラン基を有する直鎖状炭素鎖を含むシラン系化学吸着剤をフィルム上に化学吸着し単分子吸着膜を累積する工程とによりオーバーヘッドプロジェクター用フィルム、映画フィルム、ビデオフィルム、写真フィルム、録音フィルム等で代表されるフィルム類および電子銃からなるディスプレイ、エレクトロルミネッセンスディスプレイやプラズマディスプレイ、液晶ディスプレイ等で代表されるディスプレイ、さらに映画や投射型テレビやオーバーヘッドプロジェクターで使用されるスクリーン等および衣類、カーテン等で代表される繊維加工品等の表面に炭化水素系化学吸着単分子膜を形成できる。さらにバイ共役系化学吸着単分子膜を形成する場合は、上記単分子膜を電気化学的または光照射で代表されるエネルギー照射または触媒により重合することにより導電性化学吸着単分子膜を形成することができる。

【0018】前記バイ共役系導電性化学吸着単分子膜以外の導電性化学吸着単分子膜として、イオン導電性化学吸着単分子膜を形成することができる。この場合は、上記単分子膜を電気化学的にイオンを分散させることにより、導電性化学吸着単分子膜を形成することができる。

【0019】本発明においては、きわめて薄いナノメートルレベルの膜厚の炭化水素系単分子膜をオーバーヘッドプロジェクター用フィルム、映画フィルム、ビデオフィルム、写真フィルム、録音フィルム等で代表されるフィルム類および電子銃からなるディスプレイ、エレクトロルミネッセンスディスプレイやプラズマディスプレイ、液晶ディスプレイ等で代表されるディスプレイ、さらに映画や投射型テレビやオーバーヘッドプロジェクターで使用されるスクリーン等および衣類、カーテン等で代表される繊維加工品等の表面に形成するため、基体本来の透明性を損なうことがない。また、この膜は炭化水素系単分子膜は帯電防止にも優れている。従って、帯電防止効果の高い膜を提供することができる。

【0020】以下に本発明に関するオーバーヘッドプロジェクター用フィルム、映画フィルム、ビデオフィルム、写真フィルム、録音フィルム等で代表されるフィルム類および電子銃からなるディスプレイ、エレクトロル

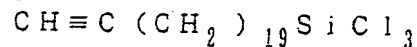
ミネッセンスディスプレイやプラズマディスプレイ、液晶ディスプレイ等で代表されるディスプレイ、さらに映画や投射型テレビやオーバーヘッドプロジェクターで使用されるスクリーン等および衣類、カーテン等で代表される繊維加工品等があるが、代表例としてオーバーヘッドプロジェクター用フィルムを取り上げて説明する。

【0021】実施例1

まず、加工の終了したオーバーヘッドプロジェクター用フィルム1を用意する。前記フィルム1を酸素雰囲気下でプラズマ処理を行う。この処理によりフィルム1の表面には水酸基を露出させる(図1)。このフィルム1を有機溶媒等で洗浄した後、末端にアセチレン基(エチニル)基を有する炭化水素基およびクロロシリル基を含む化学吸着剤を混ぜた非水系の溶液、(例えば、下記式(化1)に示す化合物を用い、2重量%程度の濃度で溶かした80重量%のn-ヘキサデカン(トルエン、キシレン、ピクロヘキシルでもよい)、12重量%の四塩化炭素、8重量%のクロロホルム溶液)を調製した。

【0022】

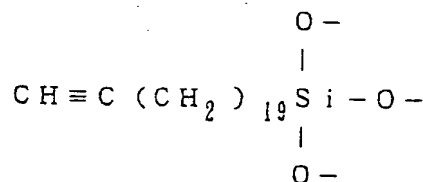
【化1】



【0023】この調製液にフィルム1を2時間程度浸漬すると、フィルム1の表面は水酸基が露出されており、前記化学吸着剤のSiCl基と前記水酸基が反応し脱塩酸反応が生じる。次にフレオン-113などの非水系溶媒を用いて未反応化学吸着剤を洗浄・除去し、その後水と反応させると、フィルム表面全面に亘り、下記(化2)に示す結合が生成され、化学吸着単分子膜2がフィルム1の表面と化学結合した状態で、約25オングストロームの膜厚で形成できた(図2)。

【0024】

【化2】



【0025】次に、前記化学吸着単分子膜2に電子線を10メガラッド程度照射して、エチニル基の重合を行った。この重合によってポリアセチレン基3が化学吸着単分子膜2の表面に形成され、導電性が付与された(図3)。なお、前記フィルム1の導電性は 10^{-10} S/cm以下であったが、図3のようにポリアセチレン膜にすると、 10^{-1} S/cm以上の導電性を有することが確認できた。

【0026】なお、単分子膜はきわめて強固に化学結合しているので剥離することがなかった。なお、アセチレン基を有する単分子膜では電子線照射の他に触媒による

10

20

30

40

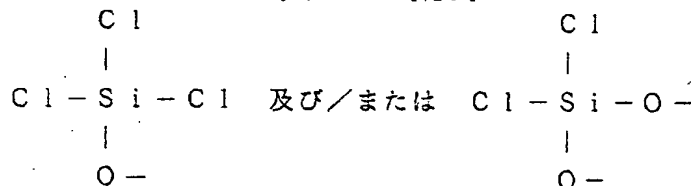
50

重合も可能であり、その時塩化タンタル、塩化タングステン、塩化モリブデン等が使用できる。ジアセチレン基の場合は上記電子線照射重合、触媒重合が可能である他、紫外線照射による重合も可能である。また、ピロリル基、フラニル基、チオフェニル基等の複素環を有する基からなる場合は電解重合法が用いられる。

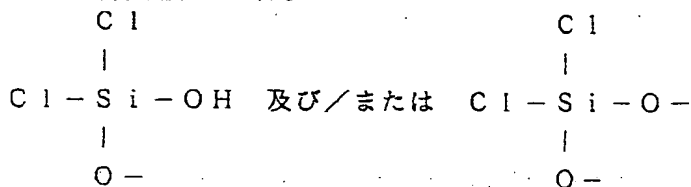
【0027】このフィルムを使用を試みたが、処理しないものに比べて帯電状態が明らかに改善されており、フィルム同志の密着現象も起こらず、また帯電にともなう埃等の付着を大幅に低減できた、またたとえ付着した場合にもブラシでこする程度で簡単に除去できた。また、このとき、傷は全く付かなかった。さらに付加機能として、手垢等による油脂分汚れの除去も従来と比べより容易であった。

【0028】実施例2

ブラズマ処理等を行ってもある程度は親水性ではあるが水酸基を含む割合が少ないフィルム11の場合、内層膜用化学吸着剤(例えば SiCl_4 、又は SiHCl_3 、*



【0031】その後、非水系の溶媒例えばクロロホルムで洗浄して、さらに水で洗浄すると、基体と反応していない SiCl_4 分子は除去され、フィルム表面に次式(化4)で示すようにシロキサン単分子膜13が得られ※



【0033】なお、このときできた単分子膜13はフィルム11とは $-\text{SiO}-$ の化学結合を介して完全に結合されているので剥がれることが無い。また、得られた単分子膜は表面に SiOH 結合を数多く持つ。当初の水酸基の約3倍程度の数が生成される。

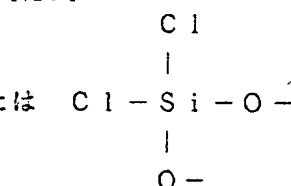
【0034】そこでさらに、末端にエチニル基を有する炭化水素基及びクロロシリル基を含む物質を混ぜた非水系の溶液、(例えば、前記(化1)で示すエチニル基を含む化合物を用い、2重量%程度の濃度で溶かした80重量%のn-ヘキサデカン、12重量%の四塩化炭素、8重量%のクロロホルム溶液)を調製し、前記表面に SiOH 結合を数多く持つ単分子膜の形成されたフィルムを1時間程度浸漬すると、フィルム表面に前記(化2)に示すような結合が生成され、化学吸着単分子膜14が下層のシロキサン単分子膜13と化学結合した状態でフィルム11表面全面に亘り約25オングストロームの

* SiH_2Cl_2 、 $\text{Cl}-(\text{SiCl}_2\text{O})_n-\text{SiCl}_2$ 、(nは整数)。特に、 SiCl_4 を用いれば、分子が小さく水酸基に対する活性も大きいので、フィルム11表面を均一に親水化する効果が大きい)を混ぜた非水系溶媒、例えばクロロホルム溶媒に1重量パーセント溶解した溶液に30分間程度浸漬すると、フィルム表面11には親水性の OH 基12が多少とも存在するので(図4)、表面で脱塩酸反応が生じる。次にフレオン-113などの非水系溶媒を用いて未反応化学吸着剤を洗浄・除去し、その後に水と反応させると、内層膜であるシロキサン系単分子膜13が形成される。

【0029】例えば、クロロシリル基を複数個含む物質として SiCl_4 を用いれば、フィルム11表面には少量の親水性の OH 基が露出されているので、表面で脱塩酸反応が生じて次式(化3)で示すように分子が $-\text{SiO}-$ 結合を介して表面に固定される。

【0030】

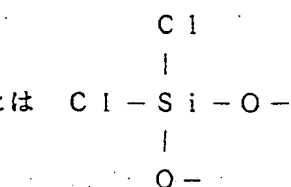
【化3】



※(図5)。

【0032】

【化4】



膜厚で形成できた(図6)。

【0035】次に、前記化学吸着単分子膜14に電子線を10メガラッド程度照射して、アセチレン基の重合を行った。この重合によってポリアセチレン基15が化学吸着単分子膜14の表面に形成され、導電性が付与された(図7)。なお、前記フィルム11の導電性は 10^{-10} S/cm 以下であったが、図7のようにポリアセチレン膜にすると、 10^{-1} S/cm 以上の導電性を有することが確認できた。

【0036】なお、アセチレン基を有する単分子膜では電子線照射の他に触媒による重合も可能であり、その時塩化タンタル、塩化タングステン、塩化モリブデン等が使用できる。ジアセチレン基の場合は上記電子線照射重合、触媒重合が可能である他、紫外線照射による重合も可能である。また、ピロリル基、フラニル基、チオフェニル基等の複素環を有する基からなる場合は電解重合法

が用いられる。

【0037】なお、単分子膜は剥離試験を行なっても剥離することがなかった。以上の実施例の通り、分子内にアセチレニック（エチニル）基、ジアセチレニック基、ピロリル基、フラニル基、チオフェニル基などの π 共役系官能基を含む（アルキル）クロロシラン系化学吸着剤化合物を非水系溶媒に溶かし、水酸基などの活性基を有するかまたは付与した基材表面に接触させ、前記化学吸着剤は基材表面とシラノール基を介して化学結合する。次に余剰の化学吸着剤を洗浄・除去することによりナノ

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、基体の表面に化学吸着単分子膜が形成されているので透明性に優れ、また前記化学吸着単分子膜は基材の表面と化学結合して形成されているから耐久性に優れ、しかも前記化学吸着単分子膜は 10^{-1} S/cm 以上の導電性を有するから帯電防止効果の高い高性能膜を実現できる。

【0039】また本発明の第1～4番目の製造方法によ*

*れば、前記高性能膜を合理的に効率良く実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例のオーバーヘッドプロジェクト用フィルム表面の水酸基を分子レベルまで拡大した断面工程概念図である。

【図2】同フィルム表面の単分子膜を分子レベルまで拡大した断面工程概念図である。

【図3】同フィルム表面の単分子膜をアセチレン化したときの分子レベルまで拡大した断面工程概念図である。

【図4】本発明の第2の実施例のオーバーヘッドプロジェクト用フィルム表面を分子レベルまで拡大した断面工程概念図である。

【図5】同シリキサン基を形成したときの表面を分子レベルまで拡大した断面工程概念図である。

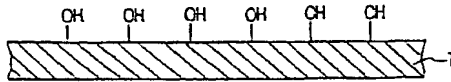
【図6】同単分子膜を形成したときの表面を分子レベルまで拡大した断面工程概念図である。

【図7】同単分子膜をアセチレン化したときの表面を分子レベルまで拡大した断面工程概念図である。

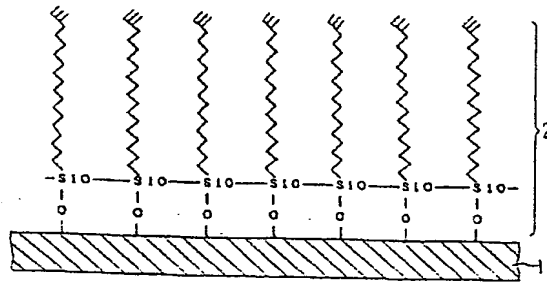
【符号の説明】

- | | |
|-------|-----------|
| 1, 11 | フィルム |
| 2, 12 | 水酸基 |
| 3, 13 | シリキサン単分子膜 |
| 4, 14 | 化学吸着単分子膜 |
| 5, 15 | ポリアセチレン基 |

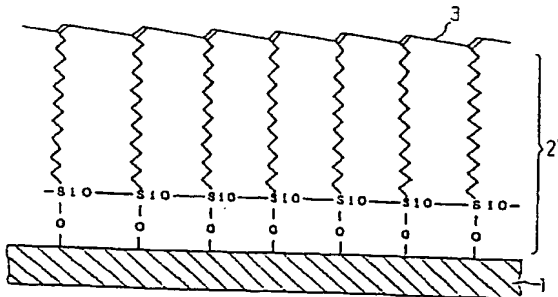
【図1】



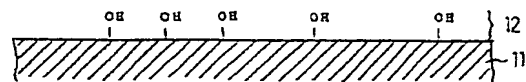
【図2】



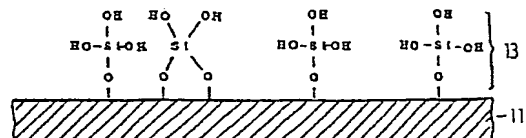
【図3】



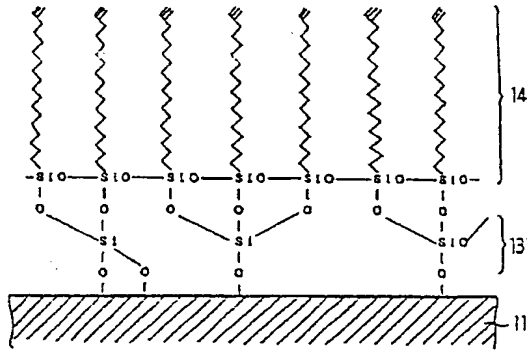
【図4】



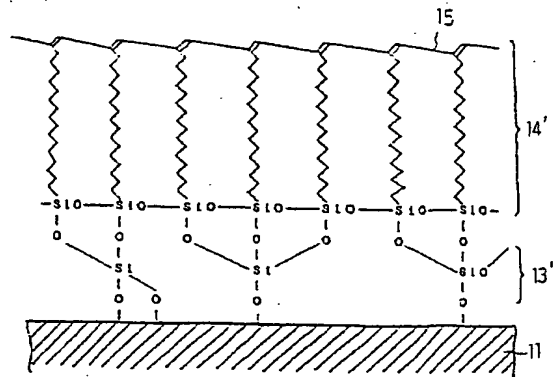
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.³

B 3 2 B 7/02

7/04

9/00

27/00

H 0 5 F 1/02

// C 0 7 F 7/12

識別記号

1 0 4

1 0 1

庁内整理番号

7188-4F

7188-4F

Z 7365-4F

7344-4F

A 7023-5G

A 8013-4H

F I

技術表示箇所

THIS PAGE BLANK (USPTO)